設備管理における IT の活用

ＵＢＡ専務理事　松浦房次郎

１．情報技術の進展

IT 技術はここ 20 年ほどで爆発的な進展を遂げ、人々はどこでも必要なときに必要なだけ情報を入手し，加工し、活用するクラウドコンピュティングの時代に突入した。もとより、企業ではパソコンに依存する業務が普及し、パソコンなしでは業務が進まない状況になってきている。このような中、建設業において、BIM（Building Information Modeling）という建築生産システムの実用化が進められ注目されている。すなわち、今までの２次元の図面（平面的に表した図面）から３次元の図面（立体的に表した図面）へ、バーチャルビルディング（仮想ビル以下「バーチャルビル」という）を使った活動が現実のものとなってきた。実際に建物を３次元で現し、アニメを見ているようにその建物の中に出入りできるようになり、誰にとっても建物が分かりやすくより身近なものとなった。

このような技術が現実のものになると、今まで見えにくかった設備管理業務は、どの場所でどのような作業がどのように行われるかが仮装ビルの中で再現できるようになる。この情報をベースに携帯端末を使って、発注者にはわかりやすく業務を説明したり、メンテナンス要員には機器に関する保全情報を提供したりできる。また、データを入力する際の端末機として利用したり、さらに利用者にはパソコン上でビル利用に関する各種情報を提供するなど、IT の利用は関係者に恩恵をもたらすことになる。この結果、設備管理業務が誰にでもわかり、皆の関心が高まるとともに、発注者と受注者間の情報交換が密になり、必要な作業、必要でない作業の選別が行われるようになり、設備管理業務のイノベーションが始まると考えられる。

２．不透明な設備管理業務

設備管理業務は大きく分けて、日常業務と定期業務で構成される。日常業務は、運転監視、点検、報告書作成がかなりの部分を占める。一方、定期業務は当該設備に対して半年に１回、年に１回などの定期的業務になるが、これには法定点検も含まれる。この他、総括管理、官庁検査などの立会、協力会社との業務の調整などがあるが、業務の大半を占めるのは運転監視と点検業務である。

この業務に必要とされる要員数は、基本的には、個々の業務量を積み上げることによって積算されるが、実際には作業量・作業時間を通して正確に把握することは難しい。その結果、現場に必要なメンテナンス要員は経験的に決められることが多い。実際に、業務の具体的な内容は契約書にある仕様書によって示されるが、文字で書かれた内容には具体性に限界がある。このため、現状の契約においてメンテナンス要員は当初から人数で決める方法が主流である。これにより業務の内容と必要なメンテナンス要員数に不透明な関係が

残り、発注者には業務品質への不信感が、受注者にはプライス減額を強いられるという不満が残っている。

このような問題がなぜ起こるかを考えると、設備管理業務の内容が細部にわたってお互いによく見えないということが考えられる。いわゆる、建築設計では図面作成という作業により業務の中身が明確である。また、施工に関しては施工図があり、どういう作業をするかが明確である。それに対して、設備管理では仕様書はあるが図面といった直感的にわかるものがなく、しかも作業が時間と共に消えてしまう特徴があり、結果としてよくわからないという大きな問題がある。

このように、現状では発注者と受注者の間に業務を進める上での共有情報が少なく、一方通行的な情報交換しかできないのが実態であり、こうした問題解決に３次元図面の導入を含めた IT の活用が考えられる。

３．設備管理の本質

設備管理は、医療のそれとよく対比されるが、医師が患者それぞれのカルテをベースに病気の診断をしたうえで加療措置をとる。これと同様に、設備管理の場合にも管理対象の機器には故障などのデータを個別に収集蓄積して故障履歴がつくれれる。当然、故障した設備に接するときには、状況を十分に把握した常駐の担当員が対処する場合には問題ないが、不慣れな要員や巡回要員が対応する場合は、従来の２次元図面では対象にもよるが対応が困難な場合がある。しかし３次元図面を使うと、実際と同じ描写となるため、これに必要な運転データや故障履歴が加わると状況判断がより的確にでき、処置も速やかに効果的にできることは疑いもない。

例えば、天井から水漏れがあったとする。担当者が実際に現場を調べる前に、3 次元図面を参照して水漏れ現場の上部天井内に外気専用空調機があることを知り、空調機のドレンパンから水が漏れていることを察知する。同時に、この空調機のメーカー、型番、過去の故障履歴その他全ての情報を取り出し、これをもとに応急対策と本格的改善の計画を立てる。併せて、この天井内外気専用空調機を調査したところ製造上のミスがあることが分かり、再発防止の観点から、同型の外気処理用専用空調機が、どこに、いくつ設置されているかを把握し、これら

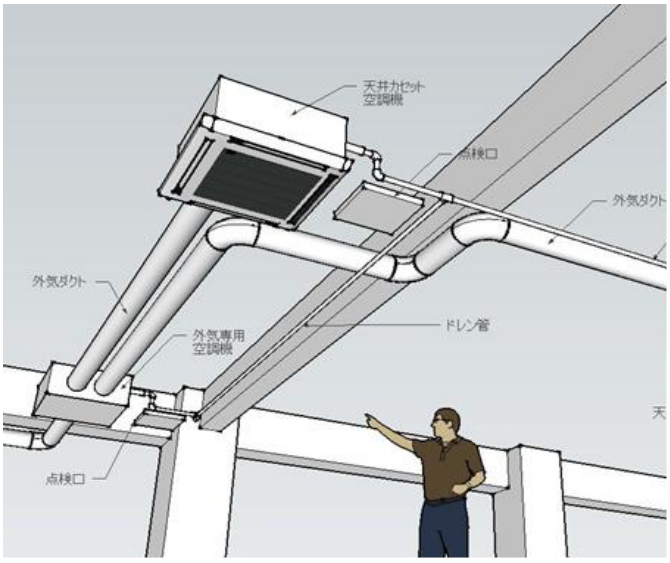

図１天井内外気専用空調機と屋内機

㈱横浜 CAD 設計取締役佐藤正彦氏提供

に対するメンテナンスのレベルを変えるなどの取組みを図ることができる。このようなメンテナンスの取り組みによって、応急処置から予防保全まで幅広く展開することが出来、利用者へのサービス向上が図られる。

今後、ビル管理者側から求められる省エネや節電の要望などは強まる方向にあり、IT の活用による情報利用から効果的なメンテナンスが期待されている。幸い、設備各機器の電子化やセンサー技術の進展はすさまじく、必要なデータの多くは容易に得られることから、設備管理の効率化に向けて保全データの活用を積極的に推し進めて期待に応えなければならない。このような中で、情報収集をまともに行わないで、経験をだけに頼る、或いは十分な経験のないメンテナンス要員が安易に業務に取り組むことは、発注者の期待にそえないばかりか、種々の被害・損失も招きかねない。すなわち、設備管理は医療のそれと同じように情報活用が本質であり、保全データを活用して熟練技術者により必用な時に診断するなど、更なる効率化に取り組むことがメンテナンスの基本姿勢といえよう。

４．設備管理の実態は

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会で毎年行っている自主検査報告によると、設備管理業務 25 の検査中項目（細部のチェック項目は全体で 149 項目）に中で、不適（実施されてない或は整備されていない）と認定された割合の高い中項目のワースト 5 を見ると、運転データの管理分析、教育訓練、現況図面・取扱説明書、仕様書などの文書関連の整備、緊急事態対応マニュアルの整備、判断基準の整備などが挙げられ、これらが年度によって順番が異なるが毎年出現している状況にある。ただし、30,000m^2以上のビルでは不適な項目がなく 10,000m^2以下のビルに多くなっており、小規模ビルは設備管理が疎かになっていることが伺われる。

ここに挙げた項目は、設備管理業を進める上での効率化や品質向上を狙うものであり、業界全体で見れば、設備管理の不適切な度合いはかなり高いい状態が予測される。これらの理由は、中小ビルには優秀な人材は配置できないことが大きな要因と思われる。設備管理では、大ビルや中小ビルに限定することなく、かつ長期的な視点で取り組むことが必要であるが、実態は経済先行で長期的に設備管理に取り組む姿勢が欠けてきていることが伺われ、適正化に向けての努力が必要である。

このような問題に対する改善策は現在、急速に発展したクラウドコンピューティングの活用が考えられる。従来、設備管理の IT 化といえば、まず、ビルごとに設備管理システムの導入が取り上げられたが、システムと現場担当者の間に技術的理解や使い方において乖離がみられるほか、成果がすぐに表れないことから定着して継続的に続かないなどの問題も考えられる。そこには、現場での能力に限界があり、これら業務の費用を抑えながら IT 化し、体制も含めて設備管理の仕組みを根本的に検討することが必要である。

設備管理における現場での業務は、冒頭にも述べたが、日常業務、定期業務が定常的な業務である。このほかに、故障対応やクレーム対応さらには業務報告もあり内容は極めて幅が広い。これら業務の取組みには、最近の IT 技術による情報活動が不可欠である。これら情報は、いわゆる設備管理のためのビル固有の支援情報であり、現況図、機器台帳、運転要領、作業要領、点検要領、機器性能表、省エネ要領、故障履歴、判断基準、緊急対応、届出書類、機器保全に関するメーカー情報など多々あげられる。これらはいずれも参照や照合として使われるもので、現場でのデータ加工は伴わない、単に作業解決のためのリソースとしてのデータを蓄積したクラウドであり携帯端末を利用して業務をバックアップするものである。これらデータは、現場から報告されたデータをセンターで加工して、ビルごとに直に使えるデータとして、サーバーに蓄積しておき、現場に応じて、いつでもどこでも使えるプライベートクラウドサービスとして提供する。もちろんこのほかにも、ビルとして必要なデータは個別に作って現場に提供することになる。この IT 化によって現場で苦手の業務がかなり改善されることになる。

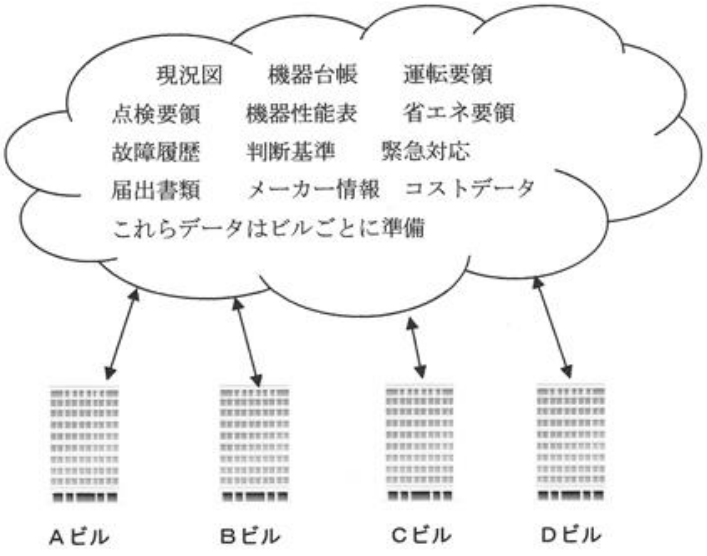

図３２　クラウドコンピューティングによる

データ作成は、センターにいる技術者が従来からあるシステムを活用してデータとして作成するもので特別に新しい大型のシステムを作るものではない。それぞれのソフトの連携については、設備管理は機器を中心に活動する業務であり、台帳における機器とそのコード番号を軸にして、それぞれのデータが関連づけられる。

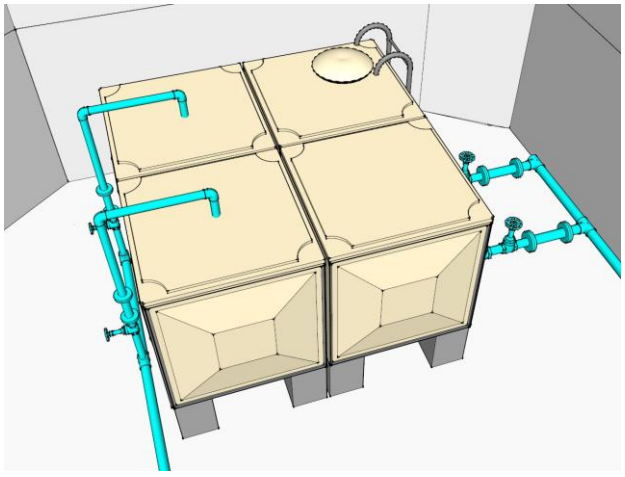
図３水槽回り配管図

㈱横浜 CAD 設計取締役佐藤正彦氏提供

現況図は、もちろん３次元で作った図面である。現在、「SketchUp」という３次元モデリングソフトがフリーソフトとしてリリースされており、日本語が使えるため多く技術者が利用しており、これの活用が考えられる。

このSketchUpは、米Google社が開発した３次元ソフトでCADとは違い、絵を描くことを主眼に作成されたもので、建物のモデリングや設備のモデリングに活用されている。設備図面などかなり精巧に作成することが出来る（図１、図３、図４参照)。設備管理では、まず、対象となる設備がどこにあるか、どのような形で収まっているかを確認することから始まる作業であり、SketchUpのもつ回転・カメラ機能により、当該機器について前から、横から、裏から、上からとどこからでも自由に軽快に、かつ、狭くて担当者が見れない部分も観察することが出来、設備管理には十分に活用できるものと考える。

５．設備管理へのITの活用

このようにしてできたシステムの活用方法としていくつかの例を示す。

① 発注者や利用者に業務の内容を説明し共有情報を持たせるプレゼンテーション用

設備管理は機器の取り扱いが中心であるため、機器を中心とした3次元描写ができれば、説明のための状況は大きく改善される。機器が天井裏にあるのか床上にあるのかでは作業に大きな違いが出てくる。これら機器の位置がわかると、携帯端末などにより動画を用いて作業を提示する。これにより、作業の取り組み方が具体的に明確になり、これをもとに、改善したい業務や削除したい業務或いは追加したい業務が話し合いの中で整理されてきて、無駄な作業がなくなり仕様が明解になり、より整備された業務に関する情報の共有化ができる。

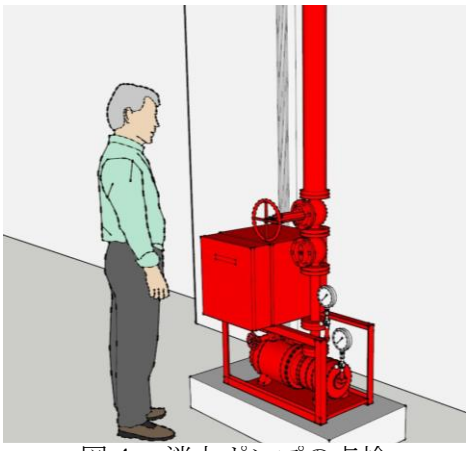

図４　消火ポンプの点検

㈱横浜CAD設計取締役佐藤正彦氏提供

このようにして、契約締結前に業務内容を吟味し、もちろんこの中には企業のノウハウが含まれている、このようなバーチャル空間を使ってノウハウを含めたプレゼンテーションによって情報が共有できることは、発注者に安心感を与え、お互いにウインウインの関係を成立しやすくさせる。

② 備管理業務の適正化・効率化・省エネ化につなげる技術支援用

◆点検作業

現状の現場における業務でその大半を占めるものは運転監視・点検業務である。すでに運転監視業務はシステム化が進められており残すは点検業務である。点検業務においては、現況図を見て当該機器コードを指定することによって、各種データの中から点検項目、チェックリスト、判断基準、故障履歴などが選択表示され、点検のための参照情報をいち早く閲覧する。これにより点検業務が間違いなく適正に実施することが可能となる。

◆故障駆けつけ

現場においては、故障発生と一次対応は最重要業務である。このため、故障停止した機器の配置をまず現況図で確かめ、作業する上でどのような問題があるかを確認することから始まる。ついで機器の故障状況の確認、当該機器の故障履歴や運転データの観察などから故障原因の予測・故障機器の特定を行い、更に、システム構成などを配慮して改善のための方法を見出し、効果的に処理作業を行う。もちろん、手におえない場合はメーカーの協力が不可欠となる。

③ メンテナンス要員に対する設備管理教育訓練に活用する教育訓練用

運転監視や点検については、動画にした作業要領をそのまま教育訓練用に活用することができる。また、将来的には、リスクの高い設備、例えば受電盤がトラブルを起こした時の対応について、ビルの利用者全員に迷惑をかけないように、簡単な運転操作シミュレータを取り込むことが考えられる。どのブレーカを切ればどのゾーンに電気が行かなくなるかなど、リスクの大きい重要な機器の運転操作についてシミュレータで可視化の下に訓練することができる。

６．今後に向けて

建設業における新しい生産プロセスとしてBIMの実用化が進められていることは冒頭に述べた。３次元の図面を活用することによって、建築物が分かりやすくなり、設計、施工、維持管理業務のさらなる質的・効率的向上が見えてきた。しかしこれらの成果も、設計、施工を通じて多くの投入データの上に成り立っており莫大な作業がベースになっている。今後、維持管理へのBIMの導入にはなお時間がかかることが予測される。

一方、維持管理の世界では、活動はライフサイクルに亘る取り組みであって、既存ビルを中心とした業務展開が続いている。既存ビルに対しても大規模、小規模でもなく業務は仕様書に決められた内容で適正に取り組むことが不可欠であり、併せて業務の効率化や品質の確保においては、ここに示したようなITの活用が避けて通れない道のりである。

一方、IT技術はハード面でも着実に進んでおり、今では設備機器の殆どが電子化され、これによって機器ごとに運転状態のデータを容易に収集できるようになっている。したがって、重要機器についてはセンターにおいて、機器の運転データによるハード的な故障診断が有効である。これにより異常の兆候が表れた機器に対しては、専門技術者が診断・一次対応を行い、ハード・ソフトの両面からの保全活動を行う。これにより計画保全の完全実施を可能にし、より効率的な設備管理が実現する。

いずれにしてもこのようなIT利用活動の中で設備管理の取り組みも根本から大きく変わっていくことが考えられる。

本文執筆に当たりご指導いただきました日本メックス株式会社常務取締役エンジニヤリングサービス本部本部長小泉秀幸氏並びに株式会社横浜 CAD 設計取締役チーフインストラクター佐藤正彦氏に厚くお礼申し上げます。

参考文献

１．野城智也：「IT 活用による維持保全イノベーション」、BELCANEWS、公益社団法人ロングライフビル推進、2010.9、VoL.22

２．松浦房次郎：「平成 24 年度自主検査について」、NETWORK TOKYO、公益社団法人東京ビルメンテナンス協会、2013.7　VoL.497